VYUŽITÍ REKURENTNÍ KVANTIFIKAČNÍ ANALÝZY (RQA) PRO INTERPRETACI OČNÍCH POHYBŮ PŘI ČTENÍ STATICKÝCH MAP

Bakalářská práce

Cíle práce

- Porovnat metriky RQA ve třech scénářích (experti vs. nováčci, legenda vs. mapové pole, vývoj metrik počas experimentu).
- Vytvořit interaktivní open-source nástroj v prostředí Google Colab pomocí Python skriptu.
- Zhodnotit využitelnost RQA v kontextu eye-trackingu a čtení map.
- Navrhnout doporučení pro budoucí výzkumníky k budoucí aplikaci RQA v kognitivní kartografii.

Metody

Výpočetní rámec v Pythonu

Celý analytický postup byl naprogramován v **Google Colab**. Nástroj automaticky filtruje outliery (pomocí IQR), počítá foveální rádius pro zorný úhel na monitoru a generuje grafické výstupy. Nástroj je navržen s uživatelským rozhraním tak, aby jej mohli používat i neprogramátoři.

Metriky RQA

Práce využívá tři stěžejní metriky:

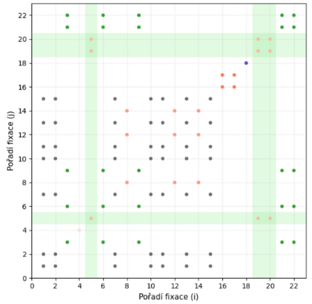
Recurrence Rate (RR): Hodnotí celkovou míru návratnosti pohledu do stejných míst.

Determinismus (DET): Ukazuje míru systematičnosti a opakujících se sekvencí.

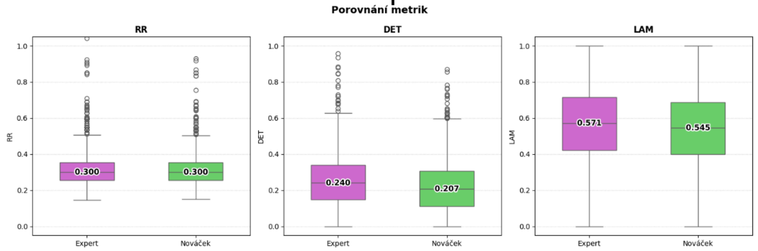
Laminarita (LAM): Indikuje stabilitu pohledu a lokální kognitivní zátěž.

Recurrence plot (RP)

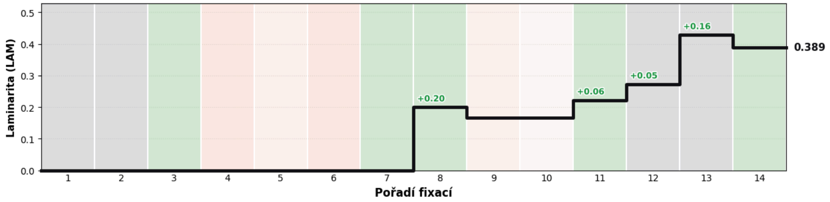
Základem celé RQA je Recurrence plot: Přehledná matice všech fixací, provedených v jednom měřením jedním respondentem. Samotný bod v grafu označuje rekurenci = 2 různé fixace provedené na stejném místě stimulu. Horizontální a vertikální linie tvoří **LAM**, diagonální **DET**. Samotný **RR** je podíl fixací, které jsou rekurentní vůči všem provedeným.



Porovnání metrik Nováčků a Expertů



Worm-plot jakožto vizualizační nástroj RRQA



Dosažené výsledky

Analýza byla provedena ve třech hlavních a dvou doplňkových scénářích. Ukázalo se, že volba výpočetního přístupu (AOI vs. XY) má na výsledky značný vliv. Z analýzy vyplynulo, že metrický XY přístup je objektivnější, neboť na rozdíl od AOI přístupu nenadhodnocuje velké plochy mapového pole a respektuje fyzikální limity lidského zraku.

Experti vs. Nováčci

Překvapivým zjištěním bylo, že globální profily expertů a nováčků se statisticky významně nelišily. Charakter úkolu experimentu si u obou skupin vynutil z hlediska metrik prakticky identický, rigidní algoritmus čtení, který nedal prostor pro projevení expertních strategií.

Running RQA

Sledování vývoje metrik v čase (pomocí Heatmap Stripů a Worm Plotů) bylo největším přínosem. Úspěšně se podařilo lokalizovat tzv. fázové přechody (aha-momenty) – okamžiky, kdy uživatel přechází od chaotické orientace k systematické strategii (strmý nárůst determinismu).

Závěr a přínos práce

Bakalářská práce potvrdila, že RQA je potenciálně silným nástrojem pro pochopení interakce mezi člověkem a mapou, nicméně vyžaduje podstatná metodologická pravidla a správnou interpretaci (filtrace outlierů, specifický design experimentu).

Cenným přínosem je sestavený, volně dostupný open-source skript v prostředí Google Colab. Tento rámec překonává technickou bariéru nelineární dynamiky a nabízí částečné řešení pro budoucí eye-trackingové experimenty v kartografii.

Autor: František BRANDEJS
Vedoucí práce: Mgr. Michaela Vojtěchovská
Katedra geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci
Olomouc, 2026
Příloha bakalářské práce č. 1

Web práce

Postup zpracování

1. Narativní rešerše tématu z různých oborů
2. Tvorba skriptu pro aplikaci RQA
3. Realizace vytyčených scénářů
4. Interpretace výsledků
5. Formulace doporučení pro budoucí výzkumníky
6. Dopsání textu práce
7. Tvorba webu a posteru

KATEDRA GEOINFORMATIKY
Univerzita Palackého v Olomouci